

SOLID-STATE IMAGE PICKUP DEVICE

Patent Number: JP7226884
Publication date: 1995-08-22
Inventor(s): YUYA NAOKI
Applicant(s): MITSUBISHI ELECTRIC CORP
Requested Patent: ☐ JP7226884
Application Number: JP19940017310 19940214
Priority Number(s):
IPC Classification: H04N5/335
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PURPOSE:To prevent the abnormality of an image output between elements without reducing machine intensity by providing recesses and projections for a mutually confronting terminal faces of solid-state image pickup devices.

CONSTITUTION:Infrared rays 7 incident to the respective solid-state image pickup elements 1, 2 and 3 are made incident from a side opposite to the sides forming respective photoelectric conversion array parts 4, 5 and 6 by way of a transparent Si substrate 10 to be detected by the respective array parts 4, 5 and 6. At this time, the infrared rays 7 incident to the terminal faces 1b and 2b of the substrates of the elements 1 and 2 irregularly reflect because of the recesses and projections on the terminal faces 1b and 2b to be dispersed into stray light components 8 to lose energy so as not to reach the respective photoelectric conversion array parts 4 and 5. Thereby, actual light can be received by only the array parts 4 and 5 so as to reduce the abnormality of an image output at a connecting part between the elements 1 and 2. Abnormality is similarly reduced at a connecting part between the elements 2 and 3.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-226884

(43)公開日 平成7年(1995)8月22日

(51)Int.Cl.⁶

H 0 4 N 5/335

識別記号

P

F

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平6-17310

(22)出願日 平成6年(1994)2月14日

(71)出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72)発明者 油谷 直毅

伊丹市瑞原4丁目1番地 三菱電機株式会

社ユー・エル・エス・アイ開発研究所内

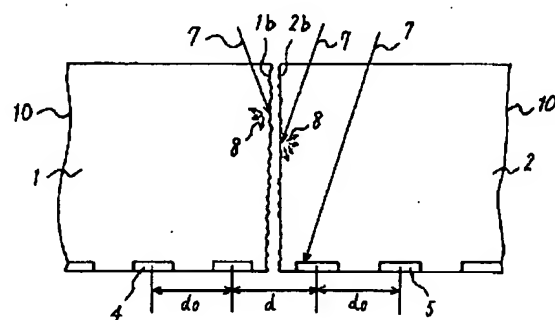
(74)代理人 弁理士 高田 守

(54)【発明の名称】 固体撮像装置

(57)【要約】

【目的】 機械的強度を低下することなく、固体撮像素子間のつなぎの部分の画像出力の異常を防止する固体撮像装置を得る。

【構成】 第1及び第2の固体撮像素子1、2がつきあわされている側のそれぞれの端面1b、2bの全面に凹凸を形成する。



1b, 2b: 端面

8: 透光成分

7: 赤外光

【特許請求の範囲】

【請求項1】 半導体基板上の一面に設けられ他面から入射する赤外線を検知して電気信号に変換する光電変換部を備えた固体撮像素子が複数個並置された固体撮像装置において、上記固体撮像素子同士の対向する端面に凹凸が形成されていることを特徴とする固体撮像装置。

【請求項2】 半導体基板上の一面に設けられ他面から入射する赤外線を検知して電気信号に変換する光電変換部を備えた固体撮像素子が複数個並置された固体撮像装置において、上記固体撮像素子同士の対向する端面に光吸収層が形成されていることを特徴とする固体撮像装置。

【請求項3】 光吸収層が固体撮像素子の端面の全面に形成されていることを特徴とする請求項2記載の固体撮像装置。

【請求項4】 固体撮像素子の端面と垂直方向の面をそれぞれ有した複数の光吸収層が所望の間隔で形成されていることを特徴とする請求項2記載の固体撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、赤外線を撮像する複数の固体撮像素子を並置して構成される固体撮像装置に係り、特に固体撮像素子間のつなぎの部分に発生する画像出力の異常を改良する構造に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 光電変換素子アレイ及び電気信号を読み出す機構を同一半導体基板上に集積した固体撮像素子は、可視領域においてはすでにビデオカメラ等に利用されている。一方、赤外線領域の固体撮像素子の開発も進んでおり、特にシリコンショットキバリアダイオードを、光電変換部とした赤外線固体撮像素子については可視の固体撮像素子と同等の解像度を持つものが開発されている。

【0003】 最近、さらにより解像度を持った固体撮像素子の要求がある。可視域の固体撮像素子では画素の微細化をさらに進めることによりこの要求に応えられるが、赤外域の固体撮像素子は赤外光の波長が長いため回折限界を考慮すると、画素の微細化には限界がある。そのため、赤外線固体撮像素子では画素数を増やすと素子は面積になってしまい、チップサイズの増大により歩留まりが低下してしまう。また縮小投影型の露光装置を使ってパターンを形成する場合転写できる面積に限界があるため、チップサイズを大きくできない。そこで、赤外線固体撮像素子の解像度を上げる構成として図5及び図6に示す構成が考えられる。

【0004】 図5はこの種の従来の固体撮像装置の構成を示す平面図、図6は図5における線VⅠ-VⅠに沿う断面を示す断面図である。1、2、3は例えばSi基板上にショットキバリアダイオードの第1、第2及び第3の光電変換アレイ部4、5、6とその電気信号を読み出

す手段とをモノリシックに形成した第1、第2、第3の固体撮像素子である。7は各固体撮像素子1、2、3に入射する赤外光、8は各固体撮像素子1、2の端面1a、2aに赤外光7が反射しておこる赤外光7の迷光成分である。

【0005】 そして、各固体撮像素子1、2、3は素子間の間隙が非常に小さくなるように並べて並置してある。そのため各固体撮像素子1、2、3で構成された固体撮像装置は、実効的に3つの光電変換アレイ部4、5、6を持つことになり、1個の固体撮像素子1だけで構成した場合に比べて撮像面積が3倍となり、ひいては3倍の解像度を持つことができる。

【0006】 又、各固体撮像素子1、2、3の画素のピッチを d_0 とすると、光電変換アレイ部4と5、及び、5と6の端の画素同士の中心間の距離 d が d_0 に等しくなるように各固体撮像素子1、2、3を配置すれば、固体撮像素子1と2、固体撮像素子2と3の光電変換アレイ部4、5、6が連続につながる。そのため、光電変換アレイ部4、5、6によって形成される大面積の領域で撮像でき、固体撮像素子1、2、3間のつなぎの部分での画像の欠損のない画像が得られる。

【0007】 次に、上記のように構成された従来の固体撮像装置の動作について説明する。各固体撮像素子1、2、3に入射された赤外光7は透明のSi基板を介して透過して入射され、各光電変換アレイ部4、5、6にて検出される。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】 従来の固体撮像装置は以上のように構成され、図6に示すように固体撮像素子1、2同士の対向する端面1a、2aでは赤外光7の全反射により迷光成分8が生じ本来入射すべき画素と異なる画素に入射するため、固体撮像素子1、2、3間のつなぎの部分の画像出力に異常が生じるので、固体撮像素子1、2、3のSi基板を薄くして迷光成分8を生じないような手段も考えられるが、固体撮像素子1、2、3が機械的強度の低下を生じるため実施することが困難であるという問題点があった。

【0009】 この発明は、上記のような問題点を解消するためになされたもので、機械的強度を低下することなく、固体撮像素子間のつなぎの部分の画像出力の異常を防止する固体撮像装置を得ることを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】 この発明の請求項1に係る固体撮像装置は、固体撮像素子同士の対向する端面に凹凸が形成されたものである。

【0011】 又、この発明の請求項2に係る固体撮像装置は、固体撮像素子同士の対向する端面に光吸収層が形成されたものである。

【0012】 又、この発明の請求項3に係る固体撮像装置は、固体撮像素子同士の対向する端面の全面に光吸収

3

層が形成されたものである。

【0013】又、この発明の請求項4に係る固体撮像装置は固体撮像素子同士の対向する端面にこの端面を垂直方向の面をそれぞれ有した複数の光吸収層が所望の間隔で形成されたものである。

【0014】

【作用】この発明の請求項1における固体撮像素子同士の対向する端面に形成された凹凸は、固体撮像素子の端面に入射する赤外光の迷光成分を散乱させる。

【0015】又、この発明の請求項2における固体撮像素子同士の対向する端面に形成された光吸収層は、固体撮像素子の端面に入射する赤外光を吸収する。

【0016】又、この発明の請求項3における固体撮像素子同士の対向する端面の全面に形成された光吸収層は、固体撮像素子の端面に入射する赤外光を吸収する。

【0017】又、この発明の請求項4における固体撮像素子同士の対向する端面にこの端面と垂直方向の面をそれぞれ有して所望の間隔で形成された複数の光吸収層は、固体撮像素子の端面に入射する赤外光を垂直に近い角度で受光して効率よく吸収する。

【0018】

【実施例】

実施例1. 以下、この発明の実施例を図に基づいて説明する。図1はこの発明の実施例1における固体撮像装置の構成を示す平面図、図2は図1における線I-Iに沿う断面を示す断面図である。図において、従来の場合と同様の部分は同一符号を付して説明を省略する。1b、2bは固体撮像素子1、2同士の対向するSi基板10の端面で、全面が凹凸状に形成されている。

【0019】次に、上記のように構成された実施例1の固体撮像装置の動作について説明する。従来の場合と同様に、各固体撮像素子1、2、3に入射された赤外光7は各光電変換アレイ部4、5、6の形成面と反対側の面から透明のSi基板10を介して透過して入射され、各光電変換アレイ部4、5、6にて検出される。この時、図2に示すように固体撮像素子1、2の基板の端面1b、2bに入射する赤外光7は端面1b、2bが凹凸であるため乱反射され迷光成分8は分散されてエネルギーを失う。

【0020】以上のように、実施例1によれば端面1b、2bに形成された凹凸により迷光成分8は分散されてエネルギーを失い各光電変換アレイ部4、5まで届かないようにしているため、各光電変換アレイ部4、5では実際に受光すべき光のみ受光できるので、固体撮像素子1、2間のつなぎの部分の画像出力の異常は少なくできる。尚、ここでは第1及び第2の固体撮像素子1、2間のつなぎの部分のみ記載しているが、第2及び第3の固体撮像素子2、3間のつなぎの部分でも当然のことながら同様のことが言える。

【0021】実施例2. 図3は実施例2における固体撮

4

像装置の固体撮像素子間の構成の詳細を示す断面図である。図において、実施例1と同様の部分は同一符号を付して説明を省略する。図において、9は固体撮像素子1、2同士の対向するSi基板10の端面1c、2cの全面に形成された光吸収層である。

【0022】この光吸収層9は端面での全反射を防止するために、Si基板10と屈折率が近いものが望ましく、例えば、Si基板10中にボロンやリンの不純物をイオン注入にて 10^{20} cm^{-3} 以上という高濃度の領域を形成して光吸収層9とするか、又は、Si基板上にボロンなどの不純物を 10^{20} cm^{-3} 以上という高濃度導入されたアモルファスシリコン膜をデポして光吸収層9としてもよい。

【0023】次いで、上記のように構成された実施例2の固体撮像装置の動作について説明する。上記実施例1と同様に各固体撮像素子1、2に入射した赤外光7はSi基板10を通過し、各光電変換アレイ部4、5によって検出される。この時、固体撮像素子1、2の端面に入射する赤外光7は端面1c、2cに形成された光吸収層9に吸収される。

【0024】以上のように実施例2によれば端面1c、2cに形成された光吸収層9により端面に入射される赤外光7は吸収され、迷光成分が発生しないため、各光電変換アレイ部4、5では実際に受光すべき光のみ受光できるので、固体撮像素子1、2間のつなぎの部分の画像出力の異常は防止できる。

【0025】実施例3. 図4はこの発明の実施例3の固体撮像装置の固体撮像素子間の構成の詳細を示す断面図である。図において、実施例1と同様の部分は同一符号を付して説明を省略する。11は固体撮像素子1、2同士の対向するSi基板10の端面1d、2dと垂直方向に所望の間隔にて形成された溝12に実施例2と同様の方法にて埋め込まれた光吸収層である。そして、この溝12の深さは各光電変換アレイ部4、5の垂直投影断面領域に遮られない位置までとしており、溝12のピッチは入射するすべての赤外光7が端面1d、2dに達しないように設定されている。

【0026】次いで、上記のように構成された実施例3の固体撮像装置の動作について説明する。上記実施例1と同様に各固体撮像素子1、2に入射した赤外光7はSi基板10を通過し、各光電変換アレイ部4、5によって検出される。この時、固体撮像素子1、2の端面に入射する赤外光7は端面1d、2dの垂直方向に形成された光吸収層11の面に垂直に近い角度で入射するので、効率よく光吸収層11に吸収される。

【0027】以上のように実施例3によれば、赤外光7は光吸収層11に垂直に近い角度で入射して吸収されるので、上記各実施例と同様の効果を奏するのはもちろんのこと、光吸収層11の屈折率がSi基板10の屈折率と多少異なっていたとしても十分に赤外光7を吸収する

5

ので、光吸収層11は赤外光7を吸収するものであればいずれでも用いることができる。

【0028】実施例4. 尚、上記各実施例では3つの固体撮像素子1、2、3を横方向に並置した例を示したけれども、これに限られることなく複数の固体撮像素子を縦、横両方向に並置するようにした固体撮像装置に適用しても同様の効果を奏することは言うまでもない。

【0029】

【発明の効果】以上のように、この発明の請求項1によれば固体撮像素子同士の対向する端面に凹凸を形成したので、機械的強度を低下することなく、固体撮像素子間の画像出力の異常を防止する固体撮像装置を得ることができる効果がある。

【0030】又、この発明の請求項2によれば固体撮像素子同士の対向する端面に光吸収層を形成したので、機械的強度を低下することなく、固体撮像素子間の画像出力の異常を防止する固体撮像装置を得ることができる効果がある。

【0031】又、この発明の請求項3によれば固体撮像素子同士の対向する端面の全面に光吸収層を形成したので、機械的強度を低下することなく、固体撮像素子間の画像出力の異常を防止する固体撮像装置を得ることができる効果がある。

【0032】又、この発明の請求項4によれば固体撮像素子同士の対向する端面にこの端面と垂直方向の面をそれぞれ有して所望の間隔で複数の光吸収層を備えているので、機械的強度を低下することなく、固体撮像素子間の画像出力の異常を防止するのはもちろんのこと、光吸

6

収層は赤外光を吸収できるものであればいずれを用いてもよい固体撮像装置を得ることができる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施例1における固体撮像装置の構成を示す平面図である。

【図2】図1における線I-Iに沿う断面を示す断面図である。

【図3】この発明の実施例2における固体撮像装置の固体撮像素子間の構成の詳細を示す断面図である。

【図4】この発明の実施例3における固体撮像装置の固体撮像素子間の構成の詳細を示す断面図である。

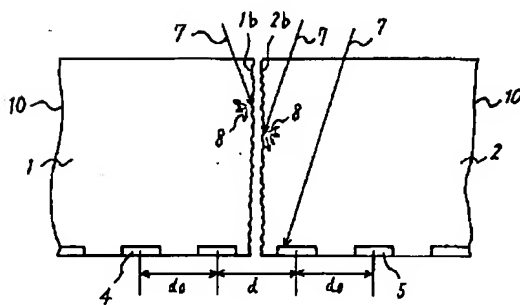
【図5】従来の固体撮像装置の構成を示す平面図である。

【図6】図5における線V-Vに沿う断面を示す断面図である。

【符号の説明】

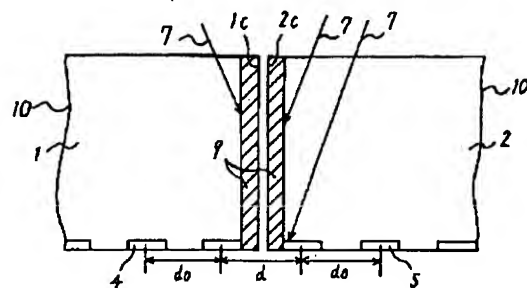
- 1 第1の固体撮像素子
- 2 第2の固体撮像素子
- 3 第3の固体撮像素子
- 4 第1の光電変換アレイ部
- 5 第2の光電変換アレイ部
- 6 第3の光電変換アレイ部
- 7 赤外光
- 8 迷光成分
- 9、11 光吸収層
- 10、S1 基板
- 12 溝

【図2】



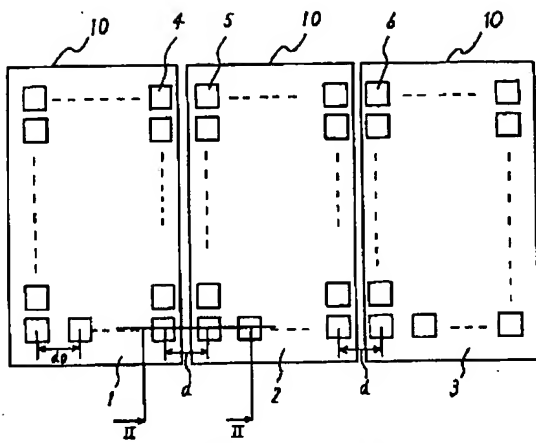
1b, 2b: 端面
7: 赤外光

【図3】



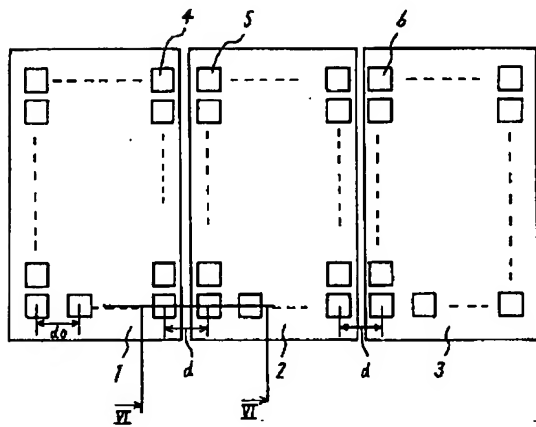
1c, 2c: 端面 9: 光吸収層

【図1】

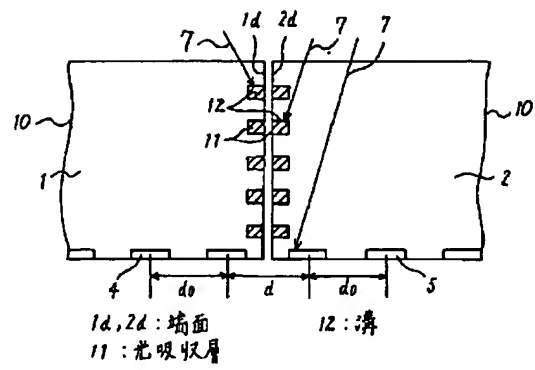


- 1: 第1の固体撮像素子
 2: 第2の固体撮像素子
 3: 第3の固体撮像素子
 4: 第1の光電変換アレイ部
 5: 第2の光電変換アレイ部
 6: 第3の光電変換アレイ部
 10: Si基板

【図5】



【図4】



【図6】

